農業化學

實驗室自動化(一)

稱量電腦化與條碼掃瞄輸入系統

農試所農化系
文/朱戩良・劉滄棽・郭鴻裕

一、前言

本所執行『農田土壤生產潛力調查與保育利用』計畫，將對全省農田土壤進行細密調查。以台灣地區第二版五千分之一像片基本圖爲依據，每6.25公頃爲一採樣單位，進行網格式土壤採樣調查，預期在五年內調查12萬個土壤剖面，若每個採樣點均可採到六層，每年土壤樣本將達數萬個之巨。爲能有效管理數目龐大之土壤樣本並避免混亂，有必要給與每一個土壤樣本特定編號，前提是該編號需易於辨識採樣地點及能快速輸入，以便和分析資料配合後利於電腦處理。經分析比較各種可能方法之效率後，決定發展條碼掃瞄輸入系統，以解決樣本登記問題，另針對分析前處理之第一步驟—稱量，而提出加速稱量速度的辦法—稱量電腦化。

二、系統說明

(一)條碼掃瞄輸入系統

(1)編碼原則：將臺灣地區五千分之一相片基本圖圖號之前五個數字，依據圖幅位置給予x，y兩方向各一英文字母，後三個數字則因沒有重覆問題而取最後兩個數字組成代碼，取代原本每幅圖需用八位數之圖號，以縮短條碼長度又不失其與地理空間之相關性，再將每幅五千分之一像片基本圖依每6.

25公頃規劃成網格，每一網格再依其位置給予x，y兩方向各一英文數字(0～B)之編號。由採樣年份，圖幅代碼，網格編號再加上土樣層次等構成一完整的土樣編號，例如：於82年採樣之圖號9419-III-035中第三行第一列個網格之第六層土樣，以82 EG 35206之編號代表。

經比較各種條碼產生器之限制後，發現以39碼最適合前述編碼原則所產生之編號，故採用39碼爲條碼產生器。

(2)列印及掃瞄條碼程式規劃：列印條碼程式有二，其一爲雷射列表機列印條碼程式，此爲商業化程式，即在倚天中文系統下以創意雷射印表系統加掛條碼列印程式，製作之條碼品質高且可經久不變，供黏貼於樣品罐。其二爲矩陣式列表機列印條碼程式，爲BASIC語言所寫，製作之條碼較粗糙，供黏貼於土樣袋上。

(3)作業流程：確定每個土樣的編號後，以矩陣式列表機列印條碼及編號標簽，供採樣者黏貼於土樣袋上，採回之土樣經烘乾、磨細、過篩後裝罐，於罐蓋、罐身黏貼並於罐內放置以雷射列表機製作之高品質條碼，以供日後稱量時掃瞄。

㈡稱量電腦化

(1)程式說明：一般稱量需精稱定量之土壤樣本，如10克，但精稱樣本需花費較多時間在加減土壤樣本上，解決之道即以電腦記錄粗稱之重量，於分析之數據出來後再據以校正回以10克爲基準之正確數值。另可以程式限定稱量範圍於9.5～10.5克之間的數值才記錄，讀取後直接存檔不需再經任何按鍵過程，即稱量程式執行後，程式會自動判斷所稱樣本是否介於所設定之範圍(9.5～10.5)，而決定存檔與否，於存檔後必需等天平回復到0.5克以下時才會準備再記錄下一個樣本重量。

(2)裝備配置：

1.天平─附重量輸出裝置，可接於電腦RS 232埠上。

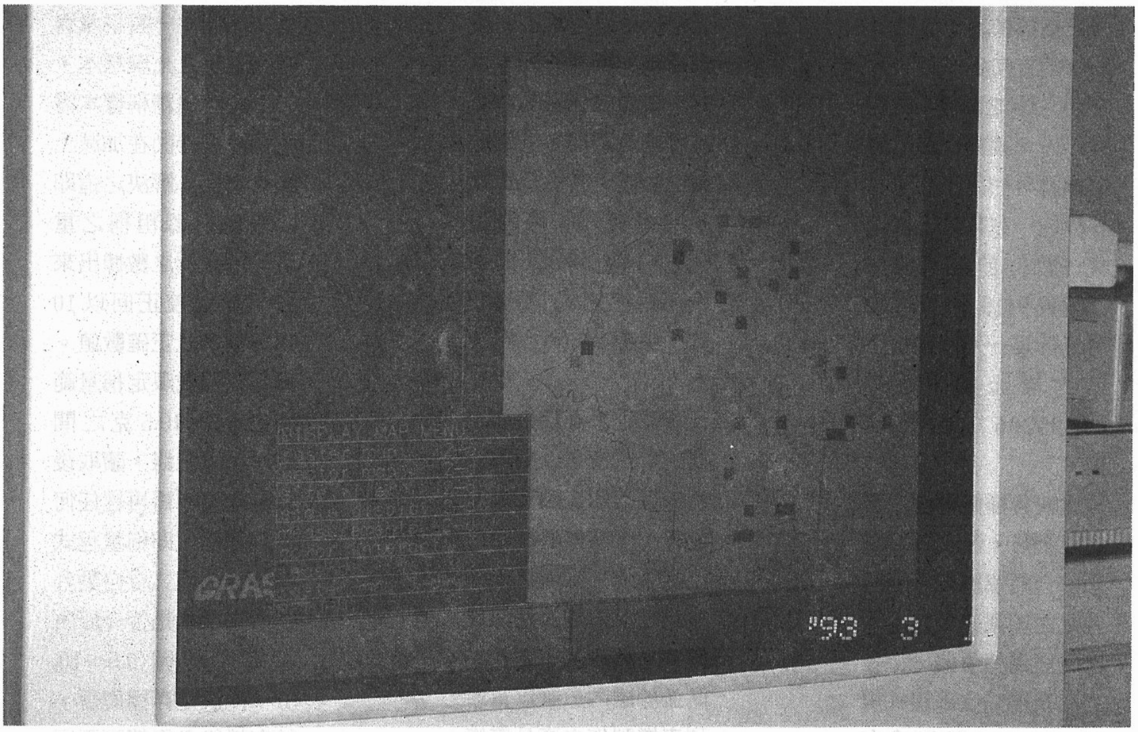
2.CCD光學掃瞄器(附解碼器)或光筆或雷射光掃瞄器。

3.個人電腦─爲節省桌面空間故採用手提式電腦。

(3)作業流程：天平on，連接天平重量輸出端於電腦COM 1或COM 2，於手提式電腦執行程式土壤樣本先經光學掃瞄器掃瞄樣本條碼，首先

⬇條碼掃瞄輸入系統與稱量電腦化的運作情形。

⬇分析資料的高低由地理資訊系統顯示於鄉鎮界內的圖形。



檢查是否與當次稱量中任一樣本相同，如無相同再存檔，以避免重覆稱量，再記錄樣本重量(附圖一)，最後得到一個電腦重量檔，內容包括日期，稱量個數，樣本編號(條碼輸入)，及重量等，以備來日校正用。

三、結論：

1.稱量電腦化的結果可節省稱量時間，當樣本數量大時尤其顯著。另由於是每一個樣本編號對應一個重量，故可避免稱量順序上的疏失，導致分析順序配合不上稱量順序；而能將稱量時的人爲疏失減至最低。

2.電腦重量檔內含有按稱量順序排列之樣本編號與重量，故以lotus-123整理分析數據並作重量校正後，可得到每一樣本編號對應之分析數據，此舉爲方便將分析結果以地理資訊系統顯示於鄉鎮界內，而便於觀察分佈及變化情形，如附圖二。

3.將樣本編號以條碼形態來記錄，不僅可以提高記錄正確性，將來樣本放置貯存時亦方便針對每一樣本編號給予特定貯放位置，如此有利於尋找已貯存之樣本。

4.由於利用條碼掃瞄輸入系統而能將樣本編號的資料很方便的輸入電腦，再加上分析資料大部份爲電腦檔案形態，故資料的整理大都已由電腦執行，只有少部份仍需以人工鍵入。將來欲分析大量樣本則必需儘量以電腦檔案傳輸資料，不僅節省人力、時間亦可避免錯誤。經由條碼掃瞄輸入系統與稱量電腦化的運作，已邁入實驗室自動化的第一步。